新製品

Wideband Current Amplifier

広帯域電流増幅器

CA-550シリーズ
CA-650シリーズ
SA-600シリーズ

高利得・広帯域・低雑音

より高精度な信号処理に

独自の回路設計技術で、世界最高水準の性能を
実現した電流増幅器

利得
10G (V/A),
周波数特性
DC～20kHz

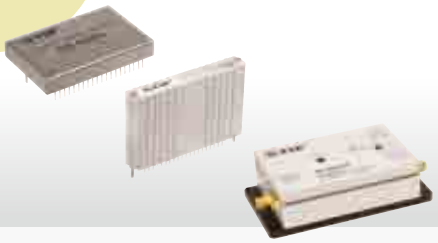
ラインナップ

型　名	CA-554F2 CA-654F2 SA-604F2	CA-555F2 CA-655F2 SA-605F2	CA-556F2 CA-656F2 SA-606F2	CA-557F2 CA-657F2 SA-607F2
利得 (V/A)	10M	100M	1G	10G
周波数特性	DC～500kHz	DC～250kHz	DC～100kHz	DC～20kHz
入力換算雑音電流密度	45fA/√Hz (typ.)	15fA/√Hz (typ.)	6fA/√Hz (typ.)	2.5fA/√Hz (typ.)

株式会社 エヌエフ回路設計ブロック

高利得かつ広帯域、そのうえ安定した動作

CA-550シリーズ／CA-650シリーズ／SA-600シリーズは、従来品に比べて、10倍以上の高利得と広帯域を両立させた電流-電圧変換器シリーズです。
10M/100M/1G/10G(V/A)の各利得に対して、プリント基板実装タイプ2種類とシールドケースタイプの3種類のパッケージをラインナップしました。入力換算雑音電流密度は、2.5fA/√Hz (10G V/A、100Hzにて)の低雑音です。さらに、従来品の10倍以上の高速応答とセンサとケーブルの容量に対する安定動作(特許出願中)により、パルス応答時にオーバシュートやリンギングがほとんど発生しません。

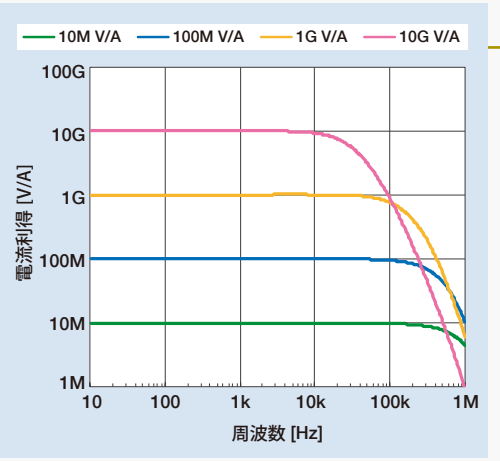


応用例
- 電流出力センサの信号増幅
  光電子増倍管、フォトダイオード、磁気ピックアップ、焦電・圧電センサ等
- 加速器のビームモニタ
- 走査型トンネル顕微鏡
- イオン検出器
- ロックインアンプの外付プリアンプとして(S/N改善)

最高10G(V/A) 高利得と広帯域を両立

10M/100M/1G/10G (V/A)の4種類の利得をラインナップしました。高利得において、他にはない広帯域を実現した電流増幅器です。

利得 (V/A)	10M	100M	1G	10G
周波数特性	DC-500kHz	DC-250kHz	DC-100kHz	DC-20kHz



電流利得−周波数特性図

センサ・接続ケーブルの容量に対して安定 (特許出願中)

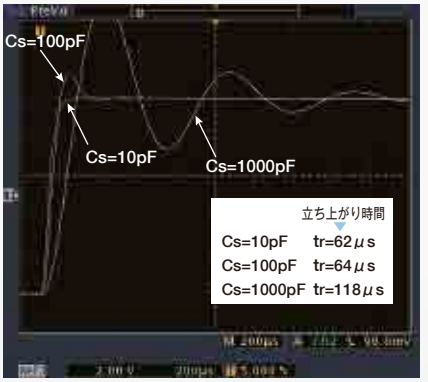
周波数帯域が広いにも関わらず、センサや接続ケーブルの入力付加容量に対して、安定に動作し、発振の心配がありません。パルス応答に対して、オーバシュートやリンギングをほとんど生じないのが特長です。
ケーブルやセンサの容量に対して安定しているので、さまざまなセンサに安心して使用できます。

エヌエフの広帯域増幅器なら……

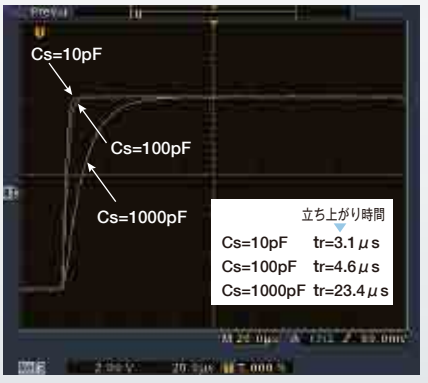
従来の電流増幅器は、入力に容量が付加されるとパルス応答に大きなオーバシュートやリンギングが発生します(右上のグラフ)。この場合、帰還コンデンサを追加してオーバシュートをなくすことはできますが、立ち上がり時間は大幅に増大します。
また、補償できる入力付加容量は1点のみで、入力容量が変わると再調整が必要になります。このため、従来の電流増幅器は入力の容量が決まったセンサと組み合わせて使用されることが多く、標準化しにくいため、汎用的に使用できる電流増幅器が求められていました。
エヌエフの広帯域電流増幅器は、入力側の容量に対して安定な上、従来の10倍以上の高速応答を実現しています。

パルス応答特性

従来型
電流増幅器
利得：1G (V/A)
X軸：200μs/div.
Y軸：2V/div.



CA-656F2
利得：1G (V/A)
X軸：20μs/div.
Y軸：2V/div.



※Cs：入力−GND間容量

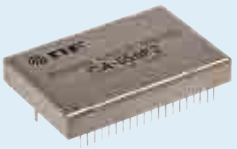
3種類のパッケージ

機器組み込み用として、プリント基板に実装可能な2種類と、おもに実験などでスタンドアロンで使用するアルミシールドケースの計3種類のパッケージをラインナップ。
プリント基板実装型は、低背実装のデュアルインラインパッケージ（DIP）と省スペースのシングルインラインパッケージ（SIP）の2種類です。

●パッケージ・ラインナップ

利得（V/A）		10M	100M	1G	10G
PCB実装	DIP	CA-554F2	CA-555F2	CA-556F2	CA-557F2
	SIP	CA-654F2	CA-655F2	CA-656F2	CA-657F2
シールドケース		SA-604F2	SA-605F2	SA-606F2	SA-607F2

DIP デュアルインラインパッケージ
40ピン6面シールドパッケージ。10mmの低背実装が可能です。



SIP シングルインラインパッケージ
20ピン6面シールドパッケージ。省スペースで、多チャネル高密度実装に適しています。

CASE シールドケースモデル

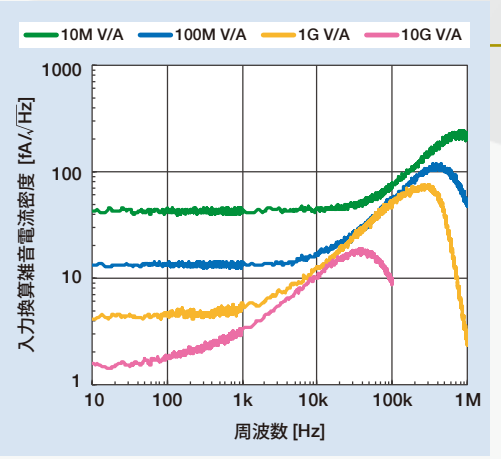
※本体には、ボトムプレートが付きます。

スタンドアロンで使用するタイプです。入出力コネクタは、高周波特性とシールド特性に優れたSMAコネクタを採用。

●推奨電源:
低雑音直流電源 As-908

低雑音

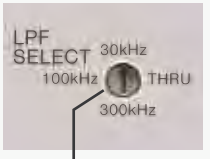
高利得・広帯域でありながら、fA（10^{-15}）オーダーの低雑音を実現しました。
プリント基板実装モデルは、誘導雑音の影響を受けにくい6面シールドパッケージを採用。シールドケースモデルは、入出力にシールド特性に優れたSMAコネクタを使用しています。
さらに、増幅器への電源供給には、出力雑音を300μVrms以下に抑えた低雑音直流電源を用意し、微小な電流のより高精度な信号処理を可能としました。



電流雑音−周波数特性図

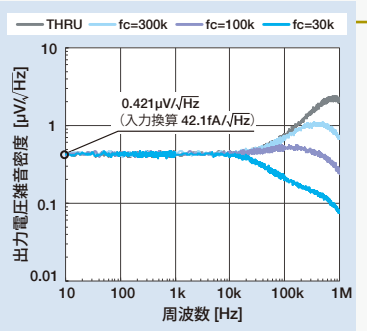
LPF出力

ローパスフィルタ（LPF）出力を装備しているので、帯域を制限した出力が可能です。
プリント基板実装モデルは、外付コンデンサ1個で遮断周波数を変更できます。また、シールドケースモデルでは、パネル面のスイッチで切換えができます。



fcは、パネル面のスイッチ（4点切換え）で、容易に設定。

出力電圧雑音密度−周波数特性図
右のグラフは、SA-604F2のLPFを切り換えて、出力電圧ノイズを測定した例です。

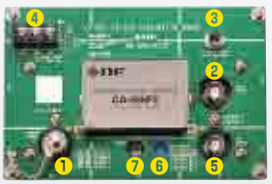


SA-604F2 (10M V/A)

CA-550シリーズ／CA-650シリーズ共通

広帯域電流増幅器用評価キット PA-001-2179

基板に接続するだけで、特性を容易に評価



DIP

SIP

機器への組み込み用としてプリント基板に実装する前に、特性を評価するためのキット。1枚で、CA-550シリーズ(DIP)／CA-650シリーズ(SIP)の両方を評価することができます。

■評価キットの端子とスイッチ

❶電流入力　❷メイン出力　❸電源入力（HR10-7R-4Pコネクタ）
❹電源入力（端子台）　❺LPF出力　❻LPF遮断周波数設定スイッチ
❼オフセット電圧調整用可変抵抗器

低雑音直流電源 As-908 ※SA-600シリーズ推奨電源

ノイズとリップルを極限まで抑えた直流電源

出力雑音を300μVrms以下の低いレベルに抑えた低雑音直流安定化電源です。

出力形式	ミニDIN 4Pコネクタ
出力電圧	0~±3V／0~±5V／0~±10V／0~±15V 4レンジ切換え 0~±15V 連続可変（ポテンショメータによる）
最大出力電流	±100mA
出力電圧 リップル・ノイズ	300μVrms以下（帯域幅：10Hz ~ 20MHz）
電 源	AC100V ±10%, 48Hz ~ 62Hz, 約15VA以下
外形寸法（mm）	120（W）×55（H）×202（D）（突起部は含まず）

主要定格

パッケージタイプによって異なる仕様項目については、以下のマークで示します。
DIP デュアルインラインパッケージ　SIP シングルインラインパッケージ　CASE シールドケース

絶対最大定格：電源電圧(±Vs) ±18V、入力電流 ±30mA、オフセット調整端子入力電圧 ±Vs
※特記なき場合は、電源 ±15V、温度 23℃±5℃、出力負荷 RL＝1MΩ

型　名			CA-554F2 DIP CA-654F2 SIP SA-604F2 CASE	CA-555F2 DIP CA-655F2 SIP SA-605F2 CASE	CA-556F2 DIP CA-656F2 SIP SA-606F2 CASE	CA-557F2 DIP CA-657F2 SIP SA-607F2 CASE
入力部	入力形式		直流結合不平衡片線接地入力			
	最大入力電流 *1		±1μA	±100nA	±10nA	±1nA
	入力インピーダンス *1		1kΩ	3kΩ	10kΩ	30kΩ
	推奨信号源抵抗		1MΩ以上	10MΩ以上	100MΩ以上	1GΩ以上
	入力バイアス電流 *2		±1pA(typ.)			
	入力換算雑音電流密度 *3		45fA/√Hz(typ.)	15fA/√Hz(typ.)	6fA/√Hz(typ.)	2.5fA/√Hz(typ.)
出力部	出力形式		直流結合不平衡片線接地出力			
	最大出力電圧 *4		±10V			
	最大出力電流 *4		±5mA			
	出力インピーダンス *1		50Ω			
	出力オフセット電圧 *5		±3mV		±5mV	±15mV
	出力オフセット電圧調整範囲		±15mV(typ.) *6			±20mV *6
増幅部	利得(V/A) *7		1×10⁷(10M)±1%	1×10⁸(100M)±1%	1×10⁹(1G)±1%	1×10¹⁰(10G)±1%
	出力利得平坦性(±0.5dB以内) *8 *9		DC～50kHz	DC～25kHz	DC～10kHz	DC～2kHz
	$^{+0.5}_{-3}$ dB出力周波数特性(Cs=10pF) *10		DC～500kHz	DC～250kHz	DC～100kHz	DC～20kHz
	入出力位相		同相			
	LPF出力	DIP SIP 遮断周波数 (-3dB)	10kHz(typ.) *11　外付けコンデンサにより変更可能			1kHz(typ.) *11 外付けコンデンサにより変更可能
		CASE 遮断周波数設定	30kHz/100kHz/300kHz/THRU　スイッチ切換え	10kHz/30kHz/100kHz/THRU　スイッチ切換え	3kHz/10kHz/30kHz/THRU　スイッチ切換え	1kHz/3kHz/10kHz/THRU スイッチ切換え
その他	動作電源電圧範囲		±15V±1V			
	消費電流（無信号時）	DIP SIP	±40mA以下、±32mA(typ.)		±40mA以下、±27mA(typ.)	
		CASE	±40mA以下、±37mA(typ.)		±40mA以下、±32mA(typ.)	
	性能保証温度範囲		23℃±5℃			
	温湿度範囲	動　作 DIP SIP	-20℃～60℃　10%～90%RH			
		動　作 CASE	0℃～40℃　5%～85%RH（ただし、絶対湿度は1g/m³～25g/m³　結露なきこと）			
		保　存 DIP SIP	-30℃～80℃　10%～80%RH			
		保　存 CASE	-10℃～50℃　5%～95%RH（ただし、絶対湿度は1g/m³～29g/m³　結露なきこと）			
	RoHS		Directive 2011/65/EU			
	外形寸法(mm)／質　量	DIP	59(W)×39(D)×10(H)／約40g			
		SIP	66.7(W)×10.5(D)×40.8(H)／約40g			
		CASE	76(W)×50(D)×21.1(H)／約135g　（ボトムプレート、突起部除く）			

*1：f=1kHz、CA-557F2/CA-657F2/SA-607F2は f=100Hzでの代表値　*2：入力バイアス電流は+7℃で約2倍増加　*3：f=1kHz、CA-557F2/CA-657F2/SA-607F2は f=100Hzで測定（入力開放時、アジレント社89410A相当品にて測定）　*4：f=1kHzの歪(THD)0.3%以下で規定、CA-557F2/CA-657F2/SA-607F2は f=100Hzの歪(THD)0.3%以下で規定　*5：入力開放
*6：外付可変抵抗器による(DIP/SIP)、パネル面の可変抵抗器による(CASE)　*7：直流にて測定　*8：SA-600シリーズは遮断周波数THRU設定時
*9：基準周波数 f=10Hz、CA-557F2/CA-657F2/SA-607F2は f=1Hzで測定　*10：Csは入力-GND間容量　*11：16番ピン開放時(SA-600シリーズを除く)

■付属品について■　SA-600シリーズ(シールドケースタイプ)には、以下の付属品が添付されます。(　)内は数量
●取扱説明書(1) ●SMAオープンプラグ(1) ●BNC-SMA変換器(2) ●DC電源ケーブル(1)
※CA-550シリーズ(DIP)／CA-650シリーズ(SIP)には、付属品はありません。接続図等は、データシートにてご確認ください。